ISTITUTO D' IGIENE DELLA R. UNIVERSITÀ DI SIENA
diretto dal Prof. A. SCLAVO

SUL POTERE DISINFETTANTE DEGLI IDRATI

E

dei carbonati di potassio e di sodio

RICERCHE SPERIMENTALI

del Dott. D. OTTOLENGHI

ASSISTENTE

Estratto dagli Atti della R. Accademia dei Fisiocritici

Serie IV. Vol. XIV.

SIENA
Tipografia Cooperativa

1902

ISTITUTO D' IGIENE DELLA R. UNIVERSITÀ DI SIENA
diretto dal Prof. A. SCLAVO

SUL POTERE DISINFETTANTE DEGLI IDRATI

E

dei carbonati di potassio e di sodio

RICERCHE SPERIMENTALI

del Dott. D. OTTOLENGHI

ASSISTENTE

Estratto dagli Atti della R. Accademia dei Fisiocritici

Serie IV. Vol. XIV.

SIENA
Tipografia Cooperativa
—
1902

ISTITUTO D'IGIENE DELLA R. UNIVERSITÀ DI SIENA
diretto dal Prof. A. SCLAVO

Sul potere disinfettante degli idrati e dei carbonati di potassio e di sodio.

Ricerche sperimentali

del Dott. D. OTTOLENGHI *(Assistente)*

Già da lungo tempo è noto l'alto potere disinfettante degli idrati di potassio e di sodio, sia, nelle ricerche di laboratorio, di fronte a germi resistentissimi come le spore del carbonchio disseccate o sospese in brodo o in acqua, sia, nelle condizioni assai più sfavorevoli che s'incontrano nella pratica, dinanzi ai bacterî contenuti in materiali infetti di varia origine o aderenti a oggetti sudici polverosi e via dicendo (1). Anzi mentre in questi ultimi casi il sublimato corrosivo che pure, e malgrado tante gravi obbiezioni, tiene sempre il primo posto fra i disinfettanti chimici, spesso non può venire usato con sicurezza, gli idrati alcalini trovano una più larga e opportuna applicazione, appunto per la loro reazione alcalina. Nei liquidi albuminosi, per esempio, l'azione del cloruro mercurico, e anche quella degli acidi, viene facilmente in parte neutralizzata, per la formazione di composti insolubili, i quali possono inoltre proteggere meccanicamente i germi, che trascinano seco o che hanno inglobato, dall'eccesso di disinfettante che resti libero. Ora, i composti a reazione alcalina vanno assai più raramente incontro a simile pericolo, ed inoltre, per le loro pro-

(1) Sull' azione battericida dell' idrato di potassio e dell' idrato di sodio, nelle più svariate condizioni, vi ha ormai una ricca letteratura, che non riferisco qui, per amor di brevità. Si confrontino del resto in proposito specialmente i lavori di Heider (Arch. f. Hygiene, Bd. 15, p. 341), di Krönig e Paul (Zeitsch. f. Hygiene, Bd. 25, H. 1), di Behring (Bekämpf. d. Infektionskrankh. I Theil, p. 82-90, Leipzig 1894) e le mie Tabelle sui batteri patogeni in rapporto ai disinfettanti (Torino, Rosenberg e Sellier ed, 1899).

prietà chimiche, hanno il pregio di solubilizzare una grande quantità di sostanze, rendendo così più facile e completa la parte semplicemente meccanica, e pur tanto importante, delle disinfezioni. Per ciò è chiaro che la disinfezione a base di sostanze alcaline debba considerarsi come quella che può avere più universali applicazioni: e invero, secondo tale principio, furono già introdotti nella pratica e favorevolmente esperimentati numerosi composti a reazione fortemente alcalina, come il lisolo, le creoline. i cresoli, l'olio d'anilina sotto forma di acqua d'anilina ecc. Gli idrati alcalini invece, se se ne toglie l'idrato calcico — nella tenue proporzione, corrispondente alla sua scarsa solubilità, in cui è contenuto nel latte e nell' acqua di calce — non hanno avuto, malgrado i buoni risultati ottenuti dagli sperimentatori, una vera applicazione pratica. Le ragioni ne sono essenzialmente queste, che tanto l' idrato potassico quanto il sodico hanno un costo molto elevato, e poi che le loro soluzioni esposte all' aria vengono facilmente attaccate dal CO_2 dell' atmosfera, con sostituzione di carbonati, che si considerano come pochissimo attivi, agli idrati. Questo problema però ha tale importanza pratica che a me parve opportuno, seguendo il consiglio del prof. Sclavo, di riprenderlo in esame coll' intento di cercare se in qualche modo era possibile ovviare o, per lo meno, diminuire la gravità delle accennate difficoltà.

Frattanto, mentre le mie ricerche erano già innanzi, comparve un lavoro del Pellegrini (1) che portava un interessante contributo a quest' argomento, sopratutto per ciò che riguarda la spesa delle disinfezioni a base di idrato sodico, proponendo per la disinfezione dei pavimenti un certo prodotto commerciale importato dalla Casa Baxter (evidentemente l' idrato di sodio impuro che appunto quella casa suol fornire alle fabbriche di sapone) che contiene il 70-72 °[o di NaOH quando è allo stato solido, il 35 36 °[o di NaOH allo stato liquido come viene venduto di solito. Il prezzo di 1 litro di questa soluzione, che contiene quindi 350 gr. di NaOH, è di trenta centesimi, di fronte a L. 2,38 (NaOH all' alcool e in pezzi), e L. 0,98 (NaOH alla calce e in pezzi) che è il costo medio di 350 gr. di NaOH puro, calcolato sui prezzi dei grossisti.

---

(1) Rivista d' Igiene e di Sanità pubblica, 1902 p. 352.

Ognun vede tutta l' attenzione che merita la proposta del Pellegrini, specialmente ricordando che con il liscivio Baxter si siano ottenuti, com' era prevedibile, buoni risultati nelle esperienze di disinfezione, anche quando esso era stato notevolmente diluito con acqua.

Sebbene pertanto le mie ricerche fossero volte ad argomento analogo a quello svolto dal Pellegrini, a me è parso nondimeno di poterle rendere note, anche perchè io mi sono preoccupato di alcuni punti del problema ch' egli non ebbe occasione di toccare.

Ho voluto anzitutto determinare con qualche esattezza il potere disinfettante dell' idrato potassico e sodico puri, in deboli concentrazioni. Ordinariamente in tal sorta di studi, lo scopo più importante a cui si mira si compendia in questo: ottenere la disinfezione completa nel minor spazio di tempo, e, solo in via subordinata, con la minor quantità di disinfettante. Ma, nei riguardi della pratica, è chiaro come questo principio generale non abbia quel valore assoluto che appare a tutta prima: la brevità del tempo di disinfezione è funzione della concentrazione del disinfettante, ma questa non è senza effetti sul materiale sul quale deve agire. Se prendiamo come esempio delle pelli da concia, è ovvio che a noi poco importi che la loro disinfezione duri più tosto che un' ora una settimana, purchè in capo a quel tempo le pelli non abbiano perduto punto del loro pregio commerciale. Partendo da tale concetto, pareva utile una serie di esperienze praticate con soluzioni molto diluite di KOH e di NaOH, per le quali mancano nella letteratura dati completi, mentre questi abbondano per le soluzioni concentrate.

D' altra parte conveniva in pari tempo studiare, comparativamente con gli idrati di K e di Na, anche il potere battericida dei loro carbonati; ciò sopratutto per il fatto già ricordato che le soluzioni di quegli idrati esposti all' aria si alterano con trasformazione degli idrati in carbonati. Onde era utile conoscere se veramente per ciò le soluzioni in discorso debbano perdere grandemente del loro valore disinfettante, come si ritiene generalmente, o se questa diminuzione non è tanto grande da bastare per sè a sconsigliare l' uso pratico degli idrati alcalini. A questa seconda ipotesi favorevole condurrebbero ragionevolmente le esperienze

di Montefusco e Caro (1) sulla liscivia: questi A. A. trovarono infatti che una liscivia che aveva per un litro un grado alcalimetrico pari a 315 cm.^{3} di soluzione N d' acido ossalico, riusciva a sterilizzare in 6 ore le spore di carbonchio diseccate sui fili di seta, alla temperatura di 23.° Se noi riteniamo che tale alcalinità fosse dovuta, secondo ogni probabilità, almeno per la massima parte, al contenuto in K_2CO_3, avremo che per ottenere un effetto così notevole, era sufficiente il 21,7 °|$_{00}$ di questo sale. Ora il ripetere tali esperienze pareva ancor più opportuno, in quanto che altri A. A. erano riusciti a conclusioni assai meno favorevoli intorno all' azione disinfettante dei carbonati. Così Behring (2), sostiene che i carbonati non riescono affatto ad uccidere le spore alla temperatura ordinaria, e Heider (3) afferma che i carbonati, anche ad alte temperature, non possano considerarsi come disinfettanti veramente attivi, quando si voglia ottenere un' uccisione rapida delle spore.

Per le mie ricerche, mi sono valso come materiali di prova, delle spore del carbonchio: non potendo usare i comodissimi cavalieri di Simonetta, perchè le spore ne sarebbero state facilmente staccate dalle soluzioni alcaline, nè i fili di seta, che si sarebbero disciolti, ho disseccato le spore su striscie di carta bibula piuttosto grossa e misuranti in superficie cm. $5 \times 0,7$. Queste, dopo essere state sterilizzate, nell' autoclave, venivano impregnate abbondantemente con una densa emulsione in acqua di spore, da colture di 48 ore su larghe piastre d' agar, poi poste a essiccare rapidamente in essiccatori a H_2SO_4. Le spore, in queste condizioni, saggiate poi per la loro resistenza al vapor d' acqua fluente, a 99.°1 C. resistevano bene 1' ma erano uccise sempre in 2' (4).

(1) Rivista internazionale d' Igiene, Anno II, fasc. 10-11.

(2) loc. cit. pag. 89.

(3) loc. cit.

(4) Per questa ricerca mi sono valso di un ordinario apparecchio per la determinazione del punto 100 dei termometri, il quale era fornito in alto di due aperture: alla prima era adattato un termometro, che non aveva se non l' ufficio di indicare quando la temperatura fosse divenuta costante, l' altra, chiusa da un tappo, si apriva solo per brevi istanti affine di esporre al vapore la cartina impregnata di spore, e tenuta con una pinza piegata ad angolo retto, per cui riusciva facile di mantenere la cartina perfettamente orizzontale nella corrente del vapor acqueo. La temperatura di questo fu

Le soluzioni dei disinfettanti, seguendo un metodo ormai caldeggiato da tutti, furono fatte fra loro equimolecolari, in modo da permettere così più sicuri confronti di una sostanza con l'altra. Per ciò partivo dalle soluzioni normali, facendo in seguito le opportune diluzioni con la massima cura: osservo solo che dei carbonati furono fatte anche soluzioni di doppia concentrazione della normale. Le concentrazioni delle soluzioni usate degli idrati furono $N/2$ $N/5$ $N/10$ pari rispettivamente a 2 % — 0,8 % — 0,4 % di NaOH e a 2,8 % — 1,12 % — 0,56 % di KOH; e quelle dei carbonati furono 2N, N, $2N/5$ pari rispettivamente a 28,6 %, 14,3 % 5,72 % di $Na_2CO_3 + 10H_2O$ e a 13,8 %, 6,9 %, 2,76 % di K_2CO_3.

Naturalmente, tutte le manipolazioni vennero eseguite con le maggiori cautele di asepsi, e usando recipienti, pipette, ecc. sterilizzati. Delle varie soluzioni, fatte in acqua distillata sterilizzata, vennero in seguito versati circa 30 $cm.^3$ in capsule di vetro che, per gli idrati, erano a tenuta d'aria; in esse s'immersero 20 cartine imbevute di spore, in modo che fossero bagnate completamente e che non si sovrapponessero le une alle altre. Un certo numero di cartine, per controllo, fu posto entro una capsula di vetro contenente dell' acqua distillata e sterilizzata. Tutto ciò era stato posto in una stanza perfettamente buia, che s' illuminava solo nel breve tempo necessario per la presa dei campioni, e in cui la temperatura oscillò fra 19° e 20° C. Non è superfluo aggiungere che i campioni immersi nei disinfettanti furono sempre lasciati completamente in riposo.

Da prima ogni 12 ore, in seguito ogni 24 ore, per mezzo di una pinza sterilizzata veniva presa una cartina da ogni capsula e trapiantata in brodo; affine però di ovviare, per quanto possibile, al pericolo di trasportare nel liquido nutrizio un po' della sostanza disinfettante, procedevo a questo modo: la cartina proveniente dagli idrati era tenuta per 30″ in acqua dist. e sterilizzata satura di CO_2, che doveva trasformare l'idrato in carbonato il quale

---

determinata partendo dalla pressione barometrica, che, durante l' esperimento, era di mm. 734,10 a 0°, e con la nota formola $t = 100 + \frac{h-760}{27}$. Delle cartine poi, per il trapianto nei tubi di brodo, adoperavo solo la parte che non era stretta fra le punte della pinza.

tanto più nella quantità minima in cui veniva ad essere, non doveva influire sullo sviluppo delle spore; e poi per altri 30″ in acqua distillata e sterilizzata, agitando dolcemente; — la cartina proveniente dai carbonati invece subiva due lavature, di 30″ ciascuna, semplicemente in acqua distillata e sterilizzata.

Come terreno nutrizio ho usato un mezzo liquido, il brodo, perchè questo bagnava meglio i germi contenuti nella cartina, in ogni parte, e poi perchè quel pò di carbonato che fosse rimasto aderente ad essa, diluendosi ancora, non avesse modo di influire sull' andamento delle esperienze.

Le colture poste in termostato a 35°, erano tenute in osservazione almeno per otto giorni, essendomi occorso di notare in alcune esperienze preliminari che qui, per brevità, tralascio, che lo sviluppo in tali condizioni può tardare a manifestarsi anche 2-3 giorni dopo il trapianto.

Sostanza disinfettante esperimentata	Titolo della soluz.	Durata della disinfezione espressa in giorni																Osservazioni
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	
KOH	N/2	—	—	—	—	—	—											
KOH	N/5	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—							
KOH	N/10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—		Si noti che già dal 4.° giorno lo sviluppo nelle colture era ritardato, non comparendo di solito che 48 ore dopo il trapianto della cartina in brodo.
NaOH	N/2	—	—	—	—	—	—											
NaOH	N/5	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—							
NaOH	N/10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
K_2CO_3	2N	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
K_2CO_3	N	+	+	+	+	+												Dato l'esito delle esperienze con la soluz. 2N di K_2CO_3, queste due prove furono interrotte al 5° giorno.
K_2CO_3	2N/5	+	+	+	+	+												
Na_2CO_3	2N	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Na_2CO_3	N	+	+	+	+	+												Anche queste esperienze, come quelle con le soluzioni corrispondenti di K_2CO_3, furono interrotte al 5° giorno, per ragione analoga.
Na_2CO_3	2N/5	+	+	+	+	+												
Controllo in acqua semplice	. . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

N. B. - Il segno + indica che nelle colture si è avuto sviluppo, il segno —, che questo mancò.

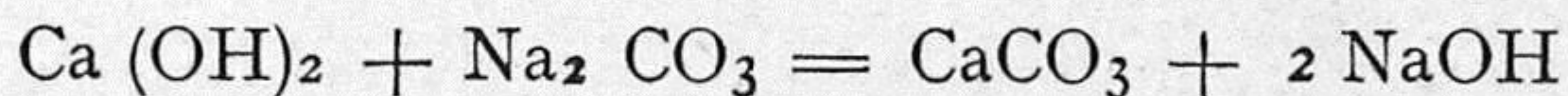
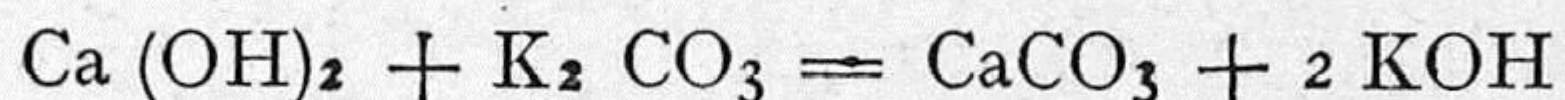
I risultati ottenuti, che sono raccolti nell'annessa tabella, parmi possano riassumersi nelle seguenti conclusioni:

1° gli idrati di potassio e di sodio hanno, anche in debole concentrazione, un alto potere disinfettante, poichè il KOH all' 1,12 % e il NaOH al 0,8 % uccidono in tre giorni — il KOH al 0,56 % in 10 giorni — le spore di carbonchio disseccate su carta bibula e alla temperatura ordinaria.

2° l' idrato potassico ha un potere disinfettante maggiore dell' idrato sodico;

3° i carbonati di potassio e di sodio non possono esser presi in considerazione nella disinfezione di germi cosi resistenti come le spore di carbonchio, quando questa venga praticata alla temperatura ordinaria.

Sebbene gli esiti di queste esperienze di laboratorio fossero abbastanza favorevoli, e permettessero di sperare in una loro utile applicazione pratica, restava però sempre come lato importantissimo insoluto del problema, l' ottenere delle soluzioni degli idrati alcalini a poco prezzo. Il prodotto consigliato dal Pellegrini soddisfa invero a questa condizione ma, come si vedrà meglio in seguito, non rappresenta forse ancora il modo più acconcio di risolvere la questione, almeno nella maggior parte dei casi. E però ricordando un metodo una volta usato anche nell' industria, ho pensato di ricorrere per codesto scopo, alla reazione che avviene quando si metta del carbonato potassico o sodico in presenza di idrato di calcio, e che è rappresentata dalle seguenti equazioni:

$$Ca(OH)_2 + K_2CO_3 = CaCO_3 + 2\,KOH$$
$$Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + 2\,NaOH$$

Senz' addentrarmi nella descrizione di tali reazioni, che, come è noto, rappresentano un' applicazione della legge generale che, in una soluzione contenente più ionî, precipita la combinazione di quelli di cui vi si trova superato il valore del prodotto di solubilità, basti accennare come in tali condizioni nel liquido precipiti il $CaCO_3$ e se vi è una quantità sufficiente di $Ca(OH)_2$ rispetto al K_2CO_3 o al Na_2CO_3 usato, non debba restare al termine della reazione, che del NaOH o del KOH sciolto, oltre a piccola quantità di $CaCO_3$, corrispondente alla sua scarsa solubilità.

In pratica però, è pure noto che non si possono usare delle soluzioni troppo concentrate di Na_2CO_3 se non si vuole che intervengano le reazioni inverse all' accennate; bisogna quindi limitarsi a soluzioni di carbonati al massimo dell' 8 °/₀; ed è anche opportuno, affine di rendere più rapida e completa la reazione, di operare alla temperatura d' ebullizione. Nel caso mio però, non era lecito pensare a quest' ultimo procedimento che sarebbe troppo incomodo: a me conveniva ricercare solo quali resultati si avrebbero facendo avvenire la reazione completamente a freddo, oppure alla temperatura che si ottiene mescolando all' idrato di calcio la soluzione bollente del carbonato.

Sebbene, come ho già notato, il KOH abbia un potere disinfettante più alto del NaOH, le prove furono istituite solo con Na_2CO_3 in considerazione del suo costo minore, e furono condotte a questo modo : in una comune stagna da petrolio mettevo della calce viva recente frantumata in piccoli pezzi, che spegnevo e stemperavo poi con acqua comune ; al latte di calce così ottenuto aggiungevo la soluzione di Na_2CO_3 cristallizzato, o fredda o bollente ; agitavo bene la miscela che, abbandonata poi a sè, dopo 1–2 ore si separava in due strati, di cui l' inferiore era formato dall' eccesso dell' idrato di calcio e da carbonato di calcio, il superiore da un liquido limpido, fortemente caustico, contenente sciolto il NaOH formatosi per la citata reazione.

Riguardo alla quantità di sostanze adoperate, uso in genere, per ogni litro di liscivia che desidero ottenere, gr. 80-100 di CaO (in modo che risulti un forte eccesso di $Ca(OH)_2$) e gr. 220 di Na_2CO_3 cristallizzato pari a ca. gr. 80 di Na_2CO_3 anidro. Quanto all' acqua, ogni litro di essa, è calcolato, naturalmente, oltre alla parte necessaria per trasformare il CaO in $Ca(OH)_2$, e che si determina solo approssimativamente perchè in quest'ultima reazione che è accompagnata da forte sviluppo di calore, una porzione dell' acqua va perduta sotto forma di vapore acqueo.

Per studiare il rendimento delle liscivie formatesi in tal modo, ne preparai parecchi litri con soluzioni fredde e altri con soluzioni bollenti di Na_2CO_3 all' 87,2 o[oo di carbonato anidro, entro a stagne che chiusi tosto ermeticamente, lasciando solo un foro provveduto di un tubo ad U con NaOH, affine di impedire l' ingresso

del CO_2 atmosferico. Dopo vennero prelevati dei campioni del liquido limpido formatosi, per sottoporli all' analisi.

In questo liquido, il dosaggio del NaOH non poteva farsi direttamente ; ma, data la reazione avvenuta

$$Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + 2\ NaOH,$$

la quantità di NaOH è calcolabile indirettamente, determinando l' alcalinità totale del liquido e il contenuto di CO_2 combinato. Da quest' ultimo si ricava quanto di Na_2Co_3 non ha reagito, e detraendo l' alcalinità corrispondente a questo dall' alcalinità totale, si ha una cifra che esprime l' alcalinità dovuta al NaOH e quindi la percentuale di esso. E' vero che usando il CaO e il Na_2CO_3 del commercio, s' introducono traccie di altre basi differenti dal NaOH e che contribuiscono all' alcalinità totale, ma si tratta solo di traccie minime e che, nel caso presente, è lecito trascurare.

Liscivia preparata a freddo (Analisi fatta 24 ore dopo preparata la miscela con gr. 80 di CaO e gr. 235,3 di Na_2CO_3 crist. [= gr. 87,2 circa di Na_2CO_3 anidro], per litro d' acqua) :

CO_2 ‰ - gr. 22,165 corrispondenti a gr. 53,3975 di Na_2CO_3 (anidro)
Alcalinità totale ‰, = ... gr. 65,60 di NaOH
Alcalinità dovuta a gr. 53,3975 di Na_2CO_3, ed espressa in NaOH, ‰ = ... » 40,30 di NaOH

Alcalinità assegnabile a NaOH, formatosi nella reazione e ottenuto per differenza, ‰ = ... gr. 25,30 di NaOH
Ca ‰, calcolato come CaO, gr. 0,208.

La quantità di NaOH contenuta in un litro di questa liscivia, sarebbe dunque di gr. 25,30 circa, ricordando che nel calcolare questa cifra non è stato tenuto conto delle traccie delle altre basi, inclusa la calce, che erano presenti nel liquido. Per quanto riguarda quest' ultima però che è anche la più importante, dai risultati dell' analisi, e mettendoci nelle condizioni più sfavorevoli, supponendo cioè che tutto il Ca trovato fosse sotto forma di idrato, si può determinare facilmente l'alcalinità corrispondente, che dedotta dalla precedente, riduce il contenuto della liscivia in NaOH a gr. 21,01 ‰. Insomma, con moltissima approssimazione, si può concludere che nella liscivia preparata a freddo, si ottiene la formazione di gr. 25 di NaOH per litro.

Liscivia preparata a caldo (Analisi fatta 24 ore dopo preparata

la miscela con gr. 80 di CaO e gr. 235,3 di Na_2CO_3 [= gr. 87,7 circa di Na_2CO_3 anidro] per litro d' acqua):

CO_2 °[oo — gr. 7,4756 corrispondenti a gr. 18,6598 di Na_2CO_3

Alcalinità totale °[oo = ... gr. 67,68 di NaOH

Alcalinità dovuta a gr. 18,6598 di Na_2CO_3, ed espressa in NaOH, °[oo = ... » 14,08 di NaOH

Alcalinità assegnabile a NaOH formatosi nella reazione e ottenuto per differenza, °[oo = ... gr. 53,60 di NaOH

Ca °[oo, calcolato come CaO, gr. 1,256 (una frazione di esso era certamente dovuta a $CaCO_3$, che precipitò dopo qualche tempo da una parte del campione del liquido, prelevato per l' analisi, lasciato in riposo).

Anche in questo caso, ritenendo che il Ca trovato fosse tutto sotto forma di $Ca(OH)_2$, e tenendo conto dell' alcalinità corrispondente per sottrarla insieme a quella dovuta a Na_2CO_3, dalla totale, si ha che la liscivia conterrebbe gr. 51,81 di NaOH °[oo, invece di gr. 53,60: onde in cifra tonda, si può ritenere come di 50 gr. °[oo la quantità di NaOH formatasi nella liscivia fatta a caldo.

Col metodo proposto non si ottengono soluzioni molto concentrate di NaOH, come sarebbe possibile qualora si facesse avvenire la reazione alla temperatura dell' ebullizione, il che però — come già dissi — non potrebbe trovare larghe applicazioni nella pratica. Ad ogni modo una soluzione di NaOH al 5 °[o e anche al 2,5°[o, sia in considerazione delle esperienze riportate avanti sia per quanto è stato dimostrato da altri A. A., rappresenta senza dubbio un efficacissimo disinfettante. Oltre a ciò a me pare che le liscivie preparate nel modo detto raccolgano in sè alcuni pregi, i quali debbano renderle abbastanza utili nella pratica delle disinfezioni e che sono, in ispecie, il prezzo basso e la comodità di preparazione.

Per quanto riguarda il prezzo, considerando che il CaO onde si ricava il $Ca(OH)_2$ costa ordinariamente L. 2 al quintale, e che il Na_2Co_3 costa L. 8 al quintale (escluso però il dazio, che, per es. a Siena, porta il prezzo stesso a L. 11), ne segue che un litro di soluzione con il 5 °[o di NaOH (ottenuta come si disse, con gr. 220 di Na_2CO_3 e gr. 100 di CaO, notando però che questa quantità di CaO potrebbe senza danno restringersi a gr. 70-80) costerebbe L. 0,0196 (in Siena, compreso il dazio, L. 0,0262), os-

sia, per quintale rispettivamente L. 1,96 e L. 2,62. In questi prezzi viene trascurato il costo del riscaldamento per portare l' acqua in cui è sciolto il Na_2CO_3 alla temperatura dell' ebullizione, ma anche tenendone conto, si avrebbe certo un prezzo inferiore a quello del liquido della casa Baxter, consigliato dal Pellegrini, poichè, pure supponendo che il prezzo di rivendita resti quello fissato dai grossisti, un litro di soluzione, preparata con esso e contenente il 5 °[o di NaOH importerebbe una spesa di L. 0,0432, ossia — per quintale — L. 4,32.

Effettivamente però quest' ultima cifra si potrebbe diminuire di molto, se invece di partire, seconda la proposta del Pellegrini, della soluzione del liscivio Baxter, si partisse dalla sostanza pura quale è messa in commercio da codesta Casa. La soda caustica per la fabbricazione dei saponi, sia essa dei Baxter Works o dell' Allhusen di Newcastle o di altri, viene dall' Inghilterra entro robusti cilindri di ferro, che la proteggono dal contatto dell'aria: essa si presenta allora come una massa cristallina bianca durissima, (contenente il 70–72 °[o di NaOH), difficilmente maneggiabile, per la sua causticità, e non tutta facilmente solubile nell'acqua. Ora i prezzi medi di questa soda caustica, che si può acquistare sia direttamente in Inghilterra sia dai rappresentanti in Italia, hanno subito, è vero, nel periodo di tre anni delle forti oscillazioni (da L. 24 a L. 33 al quintale), ma presentemente il loro prezzo si mantiene abbastanza fermo a L. 29 al Q., franco stazione; onde, basandosi su un prezzo medio di L. 30 per quintale, ne verrebbe che un litro di soluzione NaOH al 5 °[o costerebbe solo L. 0,0214 e un quintale L. 2,14, (a Siena. compreso il dazio, rispettivamente L. 0,0235 e L. 2,35), cifre assai inferiori, come si vede, a quelle occorrenti quando si parta della liscivia messa in vendita sotto forma di soluzione. Per contro, codesti prezzi sono assai poco differenti da quelli del NaOH preparato per l' azione del Carbonato sodico sul latte di calce, essendone inferiore solo quando intervenga l' aumento per il dazio. Certo però, se si tratti di disinfezioni d'ospedali, di caserme, di grandi istituti e sopratutto di disinfezioni che si ripetano periodicamente e spesso, nulla vi è di più comodo che l'acquistare il liscivio solido, per farne poi da persone pratiche le opportune diluzioni, tanto più che così si avrà un materiale del

quale si possono ricavare anche delle soluzioni a titolo altissimo in NaOH. In queste candizioni, l'acquisto di una grossa partita di liscivio, il maneggio di una sostanza che - come dissi - è molto caustica sono cose che non presentano alcuna difficoltà di rilievo. Ma se si considera il caso di disinfezioni private, e soprattutto di disinfezioni nei comuni rurali, è evidente che il liscivio ottenuto dal carbonato sodico offre, per la semplicità di preparazione anche da persone inesperte, dei vantaggi incontrastabili, ai quali non è inutile aggiungere il fatto che, entrando nella sua preparazione anche il latte di calce, al quale dal pubblico si suole attribuire non comune efficacia disinfettante, esso per ciò pure sarà più universalmente accetto. La poca perdita di tempo per la preparazione, l' esserne i componenti diffusi ovunque e poco soggetti a oscillazioni di prezzo sul mercato, sono pure ragioni che militano in favore del prodotto consigliato da me.

Comunque, dato il fatto che in un modo o in un altro è ormai possibile avere dell' idrato sodico a poco prezzo, s' impone la opportunità di ricercarne l' efficacia nelle più importanti condizioni pratiche, e sopratutto in quelle per le quali manca finora un sicuro e comodo disinfettante. Il Pellegrini cita giustamente, fra questi casi, i pavimenti, in ispecie se sudici o costituiti di materiali sconnessi screpolati, in cui la disinfezione col sublimato non dà garanzia assoluta: io vi aggiungerò le stalle, gli ambienti rustici, i locali per depositi di mercanzie, i vagoni per il trasporto del bestiame, le cale dei bastimenti, e poi quasi tutti i materiali infettivi, particolarmente in campagna, a cominciar dalle feci, e vai dicendo. Un altro problema importante che forse a questo modo potrà trovare una soluzione soddisfacente, è quello della disinfezione delle pelli da concia, per le quali finora non è nota una sostanza che riesca, senz' alterarne il valore commerciale, a disinfettarle. A codesti studi, per consiglio del Prof. Sclavo, al quale esprimo la mia gratitudine per i suggerimenti di cui mi fu sempre cortese e per il vivo interesse che dimostrò alle mie ricerche, ho già dato mano, e se i fatti confermeranno le speranze e le previsioni, di essi riferirò più tardi i risultati.